

⑤① Int. Cl. 3 - Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

**B 29 C 15/00**

B 29 C 17/10

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**Behördenstempel**

**DE 29 48 376 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 29 48 376**

⑫

Aktenzeichen:

P 29 48 376.9

⑬

Anmeldetag:

1. 12. 79

⑭

Offenlegungstag:

26. 6. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮② ⑮③ ⑮①

7. 12. 78 V.St.v.Amerika 967194

⑮④

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Prägen und Perforieren einer thermoplastischen Folie

⑰①

Anmelder:

The Procter & Gamble Co., Cincinnati, Ohio (V.St.A.)

⑰④

Vertreter:

Beil, W., Dipl.-Chem. Dr.jur.; Wolff, H.J., Dipl.-Chem. Dr.jur.;  
Beil, H.Chr., Dr.jur.; Rechtsanwälte, 6000 Frankfurt

⑰⑦

Erfinder:

Merz, Theodore Paul; Riemersma, Coenraad Eduard; Cincinnati,  
Ohio (V.St.A.)

**DE 29 48 376 A 1**

P a t e n t a n s p r ü c h e :

- ①. Verfahren zur Herstellung einer geprägten thermoplastischen Folie und zur Perforierung der Scheitel der eingepprägten Erhebungen, dadurch gekennzeichnet, dass man
  - (a) eine erwärmte, deformierbare thermoplastische Folie einer mit Erhebungen versehenen Prägefläche mit einer Vielzahl abstehender Knöpfe mit Scheitelflächen, die eine erhöhte Oberfläche definieren, zuführt,
  - (b) die thermoplastische Folie in engem Kontakt mit den abstehenden Knöpfen der Prägefläche anpasst unter Bildung einer geprägten Folie mit einer Vielzahl von Erhebungen,
  - (c) die Erhebungen der Folie perforiert, indem man die Spitzen dieser Erhebungen zwischen den Scheitelflächen der Knöpfe und einer erhitzten perforierenden Fläche perforiert unter Bildung von Öffnungen in den Scheitelflächen der Erhebungen, wobei Ausrichtung der Folie auf die abstehenden Knöpfe und ihr Kontakt damit aufrecht erhalten bleiben,
  - (d) die geprägte Folie bis zu einem weniger deformierbaren Zustand abkühlt, wobei sie ausgerichtet auf und in Kontakt mit den abstehenden Knöpfen gehalten wird und
  - (e) die geprägte Folie von der Prägefläche abnimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man zum Anpassen der Folie an die Prägefläche einen ersten Druck durch eine erste Druckwalze ausübt, indem man die Folie zwischen die Oberfläche einer ersten Druckwalze und die Prägwalze bringt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man nach dem Perforieren der Folie die Erhebungen in der Folie ein zweites Mal den abstehenden Knöpfen der Prägefläche anpasst.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zur zweiten Anpassung Druck auf die auf der Prägefläche befindliche Folie anwendet durch eine zweite Druckwalze, wobei man die Folie zwischen zweite Druckwalze und Prägewalze bringt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erhitzte perforierende Fläche aus einer federnden Hohlwalze aus Metall besteht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass man die Hohlwalze durch Strahlungswärme erhitzt, die durch einen Strahlungsheizer im Innern der Hohlwalze erzeugt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforierwalze frei gegen die Prägefläche rotiert.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die thermoplastische Folie vor ihrer Zuführung zur Prägefläche erhitzt.
9. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass man die thermoplastische Folie mindestens ausgerichtet und in Kontakt mit der Umfangsfläche der Prägewalze hält während der ersten Anpassung der Folie an die Erhebungen in engem Kontakt mit den abstehenden Knöpfen der Prägefläche, während der

030026/0642

Perforierung der Erhebungen und der zweiten Anpassung der Folie in engem Kontakt mit den abstehenden Knöpfen der Prägefläche.

10. Vorrichtung zur Herstellung einer geprägten thermoplastischen Folie und zum Perforieren der Spitzen der Erhebungen, gekennzeichnet durch
  - (a) Mittel zum Zuführen einer erhitzten endlosen thermoplastischen Folie,
  - (b) eine mit Erhebungen versehene Prägewalze mit einer Vielzahl abstehender Knöpfe, die eine Umfangsfläche um die Prägewalze definieren,
  - (c) Mittel zum Anpassen der thermoplastischen Folie an die abstehenden Knöpfe der Prägewalze unter Bildung einer geprägten Folie mit einer Vielzahl von Erhebungen,
  - (d) eine erhitzte perforierende Fläche, die die der Umfangsfläche der Knöpfe angepasste Folie berührt unter Perforierung der Folie auf der Umfangsfläche und
  - (e) Mittel zum Abkühlen der geprägten Folie bis zu weniger deformierbarem Zustand, während diese ausgerichtet auf und in Kontakt mit den abstehenden Knöpfen steht.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch Mittel zum Erhitzen der endlosen thermoplastischen Folie.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Anpassen der thermoplastischen Folie an die abstehenden Knöpfe der Prägewalze aus einer ersten Druckwalze bestehen.

030026/0642

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erhitzte perforierende Oberfläche aus einer federnden Hohlwalze aus Metall besteht.
14. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforierwalze durch einen Strahlungsheizer in der Hohlwalze erhitzt wird.
15. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 14, gekennzeichnet durch mehrere Walzen benachbart zur Perforierwalze, die diese zwischen der Prägewalze und den genannten Walzen halten, wobei die Perforierwalze frei rotiert.
16. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Erhitzer der thermoplastischen Folie aus einem Mittel besteht, das einen Heissluftstrom auf die Folie richtet.
17. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass die abstehenden Knöpfe der Prägewalze aus Kegelstümpfen in eng benachbarter Anordnung bestehen.
18. Vorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch ein zweites Mittel zur Anpassung der perforierten Folie an die abstehenden Knöpfe der Prägewalze.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Mittel aus einer zweiten Druckwalze besteht.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass erste und zweite Druckwalze auf einem ersten und zweiten Rahmen rotierbar montiert sind, der beweglich am Hauptrahmen befestigt ist, wobei

030026/0642

erster und zweiter Rahmen auf einem ersten und zweiten Mittel montiert sind, so dass variierende Druckabgabe an die Folie durch erste und zweite Walze möglich sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzen rotierbar auf einem dritten Rahmen montiert sind, der schwenkbar mit dem Hauptrahmen verbunden ist, wobei der dritte Rahmen auf ein drittes Mittel montiert ist derart, dass variierende Druckabgabe möglich ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch ein Mittel, das die Perforierwalze in seitlicher Ausrichtung auf die Prägefläche der Prägewalze hält.
23. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man Polyethylenfolie verwendet.
24. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Folie zunächst auf eine Temperatur zwischen 93 und 149 °C erhitzt wird.
25. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die federnde Hohlwalze durch einen Strahlungsheizer im Innern auf eine Temperatur zwischen 149 und 260 °C, vorzugsweise auf 246 °C erhitzt wird.
26. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich die Prägefläche durch ein Kühlmittel auf eine Oberflächentemperatur von 38 bis 79 °C kühlt.
27. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch ein Kühlmittel zum Abkühlen der Oberfläche der Prägewalze auf eine Temperatur von 38 bis 79 °C.

030026/0642

28. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforierung der Folie erfolgt, indem man eine erhitze perforierende Fläche einer thermoplastischen Folie, die auf einer mit Erhebungen versehenen Prägefläche liegt, mit einem Druck von 158 N/cm zuführt.
- 29- Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforierwalze mit einem Druck von 158 N/cm gegen die thermoplastische Folie auf der Prägefläche drückt als Ergebnis des durch die Zusatzwalzen ausgeübten Drucks.
30. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der auf die thermoplastische Folie gerichtete Heissluftstrom <sup>dies</sup>auf eine Temperatur zwischen 93 und 149 °C erhitzt.
31. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Druckwalze rotierbar auf einer Welle montiert ist, die gleitbar montiert ist und ein Mittel besitzt zur Veränderung des Drucks auf die thermoplastische Folie zwischen Prägefläche und erster Druckwalze.
32. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Druckwalze rotierbar auf einer Welle montiert ist, die schwenkbar an einem Rahmen befestigt ist und Mittel vorgesehen sind zum Verändern des auf die thermoplastische Folie zwischen zweiter Druckwalze und Prägefläche ausgeübten Drucks.

030026/0642

33. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren, der Perforierwalze benachbarten Walzen rotierbar auf Wellen montiert sind, die schwenkbar an einem Rahmen befestigt sind, mit Mitteln zum Verändern des über die mehreren Walzen auf die Perforierwalze ausgeübten Drucks.
34. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Druck auf die Folie 613 N/cm beträgt.
35. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Mittel zum Verändern des Drucks auf die erste Druckwalze einen Druck von 613 N/cm auf die thermoplastische Folie ausübt.
36. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Anpassen der Folie ein Druck von 560 N/cm durch die zweite Druckwalze auf die geprägte thermoplastische Folie auf der Prägefläche ausgeübt wird.
37. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Mittel zum Verändern des Drucks auf die thermoplastische Folie durch die zweite Druckwalze 560 N/cm auf die auf der Prägefläche liegende thermoplastische Folie ausübt.



Vorrichtung und Verfahren gemäss der Erfindung betreffen das Einpressen kegelförmiger Erhebungen in eine thermoplastische Folie und das Durchlöchern der Spitze jedes Kegels. Die so geprägte und perforierte thermoplastische Folie kann als Trennschicht dienen, die den Durchgang von Flüssigkeit in einer Richtung erlaubt, in der Gegenrichtung jedoch verhindert, und die Dampf in beiden Richtungen passieren lässt.

Bei der Herstellung der geprägten und perforierten Folie ist es wesentlich, dass die Perforierung oder Durchlöcherung an der Spitze jedes Kegels erfolgt und dass die eingepresste Kegelform von der Folie aufrecht erhalten wird. Es ist die Trichterform jedes Kegels, die die bevorzugte Kapillarkwirkung verursacht, die einer Flüssigkeit den Durchgang durch die durchlöchernte Kegelspitze in einer Richtung ermöglicht, jedoch den Flüssigkeitsdurchtritt durch den durchlöchernten Kegel in der anderen Richtung verhindert. Die Prägung zeigt einen abnehmenden Querschnitt ausgehend von der Basis der Erhebung in Richtung auf die Spitze mit der Perforierung.

Der Stand der Technik zeigt zahlreiche Vorrichtungen und Verfahren zum Perforieren oder Prägen einer thermoplastischen Folie. Zum Beispiel offenbaren die US-PSS 3 214 795 und 3 243 488 eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Perforieren einer thermoplastischen Bahn, wobei diese zwischen einer Walze mit dem Muster und einer beheizten Walze hindurchgeführt wird. Beschrieben wird auch eine Vorrichtung, bei der Prägewalze und Druckwalze beheizt sind. Ein vollständiger Kontakt wird zwischen dem Walzenspalt der Druckwalze und der Prägewalze durch Verwendung einer starren Druckwalze aufrechterhalten, die auf einen Anlenkzapfen montiert ist, und eine Kolbenanordnung, die den durch die Druckwalze auf

die Prägewalze applizierten Druck variiert.

Die US-PS 3 560 601 offenbart ein Verfahren zum Prägen und Perforieren einer thermoplastischen Folie mit textiler Unterlage. Beschrieben wird ein zweistufiges Verfahren, in welchem das Material zunächst geprägt wird, indem man es zwischen den Walzenspalt zwischen einer mit Stiften versehenen Prägewalze und einer Druckwalze leitet, wobei das Material geprägt, aber nicht perforiert wird. In der zweiten Stufe wird das Material perforiert, indem man heisse Gase durch die beim Prägen entstandenen geschwächten Partien der Folie bläst, wobei ein perforiertes Material entsteht.

Die US-PS 3 707 102 offenbart eine Folienperforiermaschine, bei welcher die Folie über die Perforierwalze geführt wird, die mit einer Vielzahl heisser Dorne ausgestattet ist, welche die Folie perforieren. Die Perforierwalze hat eine im allgemeinen kalte Aussenfläche und zeigt Öffnungen, die die erhitzten Dorne aufnehmen. Der Kontakt mit den erhitzten Dornen erzeugt die Perforierungen in der Folie.

Die US-PS 3 950 480 offenbart ein Verfahren zum Prägen einer Plastikfolie, wobei eine Bahn aus thermoplastischem Material beim Hindurchlaufen zwischen zwei Erhitzern indirekt erhitzt und anschliessend dem Walzenspalt einer Prägewalze und einer Druckwalze zugeführt wird. Beim Durchgang durch den Walzenspalt zwischen Prägewalze und Druckwalze erfolgt die Prägung.

Die CA-PS 664 640 offenbart ein Verfahren zum Prägen einer Vinylfolie auf textiler Unterlage, wobei die Vinylschicht in ein erhitztes fortlaufendes Drahtpolster gepresst wird. Die Defensive Publication 544 271 offenbart ein Verfahren zur Erzeugung eines mit Öffnungen versehenen vliesartigen

030026/0642

Gebildes aus einer Faserbahn. Die Faserbahn gelangt durch den Walzenspalt zwischen einer prägenden Fläche mit Erhebungen und einer elastischen Oberfläche, wobei mindestens eine von beiden beheizt ist. Die Erhebungen auf der Prägefläche sind längliche Metalldrähte. Der Kontakt der thermoplastischen Folie mit den Erhebungen in einer beheizten Umgebung verursacht das Schmelzen der thermoplastischen Fasern und deren Extrusion weg von den Erhebungen unter Ausbildung einer Folie mit langen Perforierungen und ösenartigen Formen um jede Perforierung. Das Folienmaterial wird dann gestreckt, wobei die länglichen Schlitzte kreisförmig werden.

Keine der genannten Patentschriften offenbart ein Verfahren zur Erzeugung einer geprägten und perforierten thermoplastischen Bahn mit eingepprägten Kegeln, bei der die Perforierungen sich genau in der Spitze jedes Kegels befinden. Ferner geht eine Methode zum Perforieren und Prägen einer Folie unter Verwendung einer Metallwalze mit dem Muster, die mit einer elastischen flexiblen Heizwalze zusammenarbeitet, aus dem Stand der Technik nicht hervor.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Folie mit Erhebungen, deren Spitzen perforiert sind. Das resultierende Produkt kann verwendet werden zusammen mit Absorptionsmitteln unter Erzeugung einer Absorbiervorrichtung, in welcher sich die geprägte und perforierte thermoplastische Folie benachbart zum Absorptionsmaterial befindet, wobei die eingepprägten Kegel in das Absorptionsmaterial ragen. Die perforierte Folie bietet der zu absorbierenden Flüssigkeit Kapillaren mit abnehmendem Querschnitt an, die durch Kapillarwirkung Flüssigkeit in das Absorptionsmaterial ziehen.

030026/0642

Die Erfindung lehrt eine neue Methode zum Perforieren und Prägen thermoplastischer Folien ohne Verwendung eines Vakuums. Das Vermeiden von Vakuum spart beträchtliche Energiemengen.

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer Methode zur Herstellung thermoplastischer Folien mit einer Vielzahl kegelförmiger Erhebungen mit perforierten Spitzen, wobei die kegelförmigen Prägungen Flüssigkeit leicht in einer Richtung passieren lassen, jedoch nicht in der Gegenrichtung.

Weiteres Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und einer Methode zur Herstellung thermoplastischer Folienbahnen mit einer Vielzahl kegelförmiger Erhebungen mit perforierten Spitzen, die Kapillarwirkung ausüben und den Durchfluss in einer Richtung durch die thermoplastische Folie begünstigen, in der anderen Richtung unterbinden und gleichzeitig Dampf durch die Erhebungen hindurchgehen lassen.

Weiteres Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer geprägten thermoplastischen Folie mit perforierten Kegelspitzen, bei dem eine erhitzte, deformierbare Plastikfolie einer mit Erhebungen versehenen Prägefläche zugeführt wird, wobei diese eine Vielzahl abstehender Knöpfe aufweist mit Scheitelpunkten, die eine erhöhte Oberfläche begrenzen, und man die thermoplastische Folie in engem Kontakt mit den abstehenden Knöpfen bringt unter Bildung einer geprägten Folie mit einer Vielzahl von eingepprägten Erhebungen. Die Erhebungen werden dann perforiert, indem man die Spitzen der eingepprägten Erhebungen zwischen die Scheitelpunkte der Knöpfe der Prägewalze und eine erhitzte Perforierwalze presst, während man die Folie in Kontakt mit der Prägefläche hält. Sie wird dann bis zu

030026/0642

weniger deformierbarem Zustand abgekühlt, wobei sie weiterhin in Stellung und in Kontakt mit den abstehenden Knöpfen bleibt. Dann wird die geprägte Folie von der Prägefläche abgenommen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeigt ferner die Stufe, in der die <sup>zu</sup>perforierende Folie den abstehenden Knöpfen auf der Prägefläche angepasst wird erst-malig vor der Perforierung und ein zweites Mal, nachdem die Spitzen der Erhebungen in der Folie perforiert worden sind. Das erfindungsgemäße Verfahren lehrt, dass die thermoplastische Folie der Prägewalze angepasst wird, indem man sie durch den Walzenspalt zwischen der Prägewalze und einer ersten Druckwalze vor der Perforierung hindurchführt. Nach der Perforierung, immer noch in engem Kontakt mit der Prägewalze, gelangt die Folie durch den Walzenspalt zwischen der zweiten Druckwalze und der Prägewalze, um zum zweiten Mal geprägt zu werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren lehrt die Perforierung der Erhebungen in der Folie durch Kontakt mit einer erhitzten perforierenden Oberfläche einer federnden Hohlwalze aus Metall, wobei die Hohlwalze durch einen Strahlungsheizer beheizt wird, der sich in der federnden Metallwalze befindet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die eine geprägte thermoplastische Folie erzeugt und die Spitzen der Prägungen perforiert, besitzt Mittel zur Zuführung einer endlosen thermoplastischen Folie und ein Mittel zum Erhitzen der thermoplastischen Folie auf deformierbaren Zustand. Eine Prägewalze mit Erhebungen mit einer Vielzahl abstehender Knöpfe, die eine zylindrische Umfangsfläche definieren und ein Mittel zum Anpassen der thermoplastischen Folie an die abstehenden Knöpfe auf der Prägewalze erzeugen eine geprägte Folie mit einer

030026/0642

Vielzahl von Erhebungen. Eine relativ federnde, beheizte Perforierwalze, die in Stellung gegen die Erhebungen aufweisende Prägewalze gehalten wird, bildet einen Walzenspalt mit der zylindrischen Umfangsfläche der Prägewalze unter Perforierung der Spitzen der Erhebungen. Ferner gibt es ein Mittel zum Abkühlen der geprägten Folie bis zu weniger deformierbarem Zustand.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst ein erstes und zweites Mittel zum Anpassen der perforierten thermoplastischen Folie an die Erhebungen der Prägewalze vor der Perforierung der Erhebungen in der Folie und nach der Perforierung, um die Prägung <sup>aufrecht</sup> zu erhalten.

In der erfindungsgemässen Vorrichtung sind erstes und zweites Mittel zum Anpassen der Folie an die Oberfläche der Prägewalze eine erste und eine zweite Druckwalze.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst die erhitzte perforierende Fläche eine federnde hohle Perforierwalze, die einen Walzenspalt mit der Prägewalze bildet, wobei eine thermoplastische Folie durch diesen Spalt geführt wird.

Die Hohlwalze wird gegen die Prägewalze gedrückt, so dass Kontakt mit der Folie über die Breite der Prägewalze entsteht zwecks Perforierung der Spitzen der Erhebungen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist aus den Zeichnungen ersichtlich.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Figur 2 zeigt in Vergrösserung eine Ansicht des erhabenen Prägemusters auf der Prägewalze.

030026/0642

- 16 -  
14

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch das Prägemuster entlang der Linie 3-3 gemäss Figur 2.

Figur 4 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäss verwendeten Erhitzers.

Figur 5 ist eine photographische Draufsicht auf das erfindungsgemässe Produkt in 36-facher Vergrösserung.

Figur 6 zeigt einen Querschnitt entsprechend der Linie 6-6 gemäss Figur 5 und

Figur 7 zeigt einen Querschnitt entsprechend der Linie 7-7 von Figur 5.

In der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung werden die nach heutigem Stand besten Formen von Verfahren und Vorrichtung dargestellt; damit wird jedoch der Rahmen der Erfindung nicht auf die detailliert beschriebene Ausführungsform beschränkt, <sup>dies</sup> erfolgt nur durch die Ansprüche.

Figur 1 zeigt ein Beispiel einer Vorrichtung zur Herstellung der geprägten und perforierten Folie. Alle Elemente der Vorrichtung sind an einem Hauptrahmen konventioneller Bauart befestigt, der zur klareren Darstellung weggelassen wurde. Eine Folie 10 wird einer Vorratsstelle 11 entnommen, hier einer Abwickelwalze, und über die Führungsrolle 12 abgewickelt und zur Prägewalze 13 geführt. Die Folie 10 wird vor dem Kontakt mit der Prägewalze 13 durch einen Erhitzer 14 erhitzt und dann in innigen Kontakt mit der rotierenden Prägewalze 13 gebracht.

030026/0642

Eine erste Druckwalze 15, benachbart zur Prägewalze 13, steht in Kontakt mit der Folie 10 <sup>und</sup> bewirkt Druck auf die Folie 10, um diese in innigen Kontakt mit der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 zu bringen und den abstehenden Knöpfen auf der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 anzupassen. Die Folie 10 wird durch die Drehung der Prägewalze 13 bei innigem Kontakt mit der Prägefläche 16 vorwärts bewegt. Während die Folie noch in Kontakt mit der Prägefläche 16 ist, berührt eine Perforierwalze 17 die Folie an ihren erhöhten Teilen, die beim Anpassen an die Oberfläche 16 der Walze 13 entstanden sind, unter Perforierung der Spitzen der Erhebungen in der Folie. Die Folie 10 bleibt in Kontakt mit der Prägefläche 16, indem sie mit der Prägewalze rotiert, und eine zweite Druckwalze 18 berührt die der Prägewalze 13 aufliegende Folie 10 und bewirkt, dass die perforierte Folie sich den abstehenden Knöpfen in der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 anpasst. Die Folie 10 wird über die Führungswalze 19 von der Prägewalze 13 abgezogen und gelangt zur Lagerung.

Die nach dem erfindungsgemässen Verfahren und mit der beschriebenen Vorrichtung hergestellte Folie ist Polyethylenfolie, Hersteller VisQueen Division, Ethyl Corporation, Baton Rouge, Louisiana. In der Vorrichtung gemäss Figur 1 besitzt die Folie eine Dicke von 0,025 mm und eine Breite von 305 mm. Während das beschriebene Beispiel Polyethylen verwendet, können Verfahren und Vorrichtung gemäss der Erfindung auch auf andere thermoplastische Folien oder Filme angewandt werden.

Die Lagerhaltung 11 für die Folie ist eine Abwickelwalze, die Folie wird durch Oberflächenspannung abgewickelt mit der Abwicklungsspannung von etwa 0,44 - 3,1N Spannung über die ganze Folienbreite.

030026/0642



Der Erhitzer 14 umfasst Heissluftdüsen. Die Düse enthält eine untere Kammer 20 und eine obere Kammer 21 (siehe Figur 4) aus dünnem nicht-rostendem Stahlblech. Die untere Kammer 20 ist konisch und bildet einen Schlitz 22 mit einer Breite von etwa 2,5 mm und einer Länge von 305 mm. Der Erhitzer 14 ist derart montiert, dass die Breite des Schlitzes 22 vorzugsweise die gesamte Breite der Folie 10 überstreicht. Die obere Kammer 21 hat Öffnungen für elektrische Heizer 23, die die durch den Schlitz 22 zu blasende Luft erhitzen. Die elektrischen Heizer sind mit 6 kW mit 240 V ausgelegt zum Erhitzen von Luft auf maximal 650 °C. Sie werden hergestellt von der GTE Sylvania Emmissive Products, Exeter, New Hampshire. Die Lufttemperatur wird durch die Thermoelemente 24 in der unteren Kammer 20 und Spannungskontrollen (nicht gezeigt) gesteuert. Die Erhitzer geben etwa 1,28 m<sup>3</sup> Luft/Stunde/cm Schlitzlänge ab von einer Temperatur, die typischerweise auf 182 °C eingeregelt ist. Der Schlitz 22 der Düse befindet sich etwa 13 bis 25 mm oberhalb der thermoplastischen Folie, wie in Figur 1 gezeigt.

Nach dem Erhitzen wird die Folie in engen Kontakt mit der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 gebracht. Die Prägewalze 13 rotiert im Uhrzeigersinn um die Drehachse 25 und zieht die Folie 10 mit sich. Die Prägewalze 13 wird durch konventionelle Mittel (nicht gezeigt) angetrieben .

Die Prägefläche 16 ist eine Erhebungen aufweisende Fläche mit einer Vielzahl Prägeknöpfen, die aus eng nebeneinander angeordneten Stumpfkegeln 26 bestehen. Wie aus Figur 2 ersichtlich, sind die Kegel 26 eng nebeneinander angeordnet, wobei das Zentrum jedes Kegelstumpfs ein gleichschenkliges Dreieck mit anderen Zentren benachbarter Kegel bildet mit einer Länge A von 1,02 mm und einem Winkel B von jeweils 60°. Figur 3 zeigt

- 18 -  
17

einen Querschnitt durch die Prägefläche 16 entlang der Linie 3-3 von Figur 2. Wie aus Figur 3 ersichtlich, besitzen die Kegelstümpfe 26 einen Basisdurchmesser C von 1,02 mm und einen oberen Durchmesser D von 0,25 mm, einen Neigungswinkel E von  $90^\circ$  und eine Konushöhe F von 0,38 mm. Die Prägewalze 13 besitzt etwa 217 420 Erhebungen auf ihrer Fläche. Die ebenen Scheitelflächen 26a der Kegelstümpfe 26 bilden eine äussere Umfangsfläche der Prägewalze 13 mit einem Aussendurchmesser von 203,96 mm, während der Walzendurchmesser, gemessen an den Basen der Kegelstümpfe, 203,20 mm beträgt. Während der Schnitt Kegelstümpfe als abstehende Knöpfe der Prägefläche zeigt, kann der Fachmann selbstverständlich auch andere Formen für die abstehenden Prägeknöpfe wählen.

Die Prägewalze 13 ist ein Hohlzylinder aus Stahl mit einem Innenraum 27 und einer Wasserleitung 28 durch die Achse 25 zum Hindurchleiten von Wasser durch die Prägewalze 13, was die Kühlung der Walzenoberfläche erleichtert. Die Stahlwalze besteht aus Stahl Nr. 4142, gehärtet entsprechend der Rockwell-Skala C 58. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform besitzt die Prägewalze 13 einen Aussendurchmesser von 203,96 mm, einen Innendurchmesser von 130 mm, eine Walzenbreite von 330 mm und eine Breite der Prägefläche 16 von 304 mm. Eine Stahlwalze mit Prägefläche aus enggepackten Kegeln kann von der Inta-Roto Inc., Richmond, Virginia, bezogen werden. Die Prägefläche mit der Vielzahl engbenachbarter Kegel muss auf die äussere Zylinderfläche verbracht werden zur Erzeugung eines Prägemusters aus Kegelstümpfen mit den vorstehend angegebenen Abmessungen.

Die Prägewalze 13 wird über eine Kettentransmission von einem 0,37 kW-Gleichstrommotor veränderbarer Geschwindigkeit

030026/0642

getrieben. Die Oberflächengeschwindigkeit der Prägewalze 13 beträgt 15,7 cm/Sek. Die Druckwalzen 15 und 18 und die Perforierwalze 17 werden durch die Reibung rotiert, die aus dem Kontakt mit der Prägewalze 13 entsteht. Die Prägewalze 13 kann vor dem Kontakt mit der Folie mit Silikonöl besprüht werden, um die Ablösung der Folie von der Walze nach der Perforierung zu erleichtern.

Die erste Druckwalze 15 ist ein mit Silikonkautschuk beschichteter Stahlzylinder, der um die Achse 29 rotiert, die im Lager 30 ruht. Zur klareren Darstellung wird nur eine Seite der Vorrichtung gezeigt und nur ein Paar der betreffenden, an jede Walze montierten Mechanismen. Die Lager 30 sind gleitbar in Kanälen 31 angeordnet und können in den Kanälen 31 durch Druckzylinder 32 bewegt werden. Die Druckzylinder 32 können verwendet werden zum Einstellen der Stellung der Lager 30 und damit des auf die Folie 10 ausgeübten Drucks am Walzenspalt zwischen Druckwalze 15 und Prägewalze 13. Die Druckwalze 15 besteht aus kaltgewalztem Stahl und besitzt einen Elastomerüberzug 33 aus Silikonkautschuk mit einer Härte von 50 Durometer auf der A-Skala. Die erste Druckwalze 15 besitzt eine Silikonkautschukbeschichtung 33 mit einem Aussendurchmesser von 203 mm, appliziert auf einen Stahlzylinder mit einem Aussendurchmesser von 190 mm und einem Innendurchmesser von 140 mm und einer Walzenbreite von 381 mm. Die Breite der Silikonkautschukschicht 33 auf dem Zylinder beträgt 330 mm.

Die erste Druckwalze 15 dient dazu, die durch Erhitzung erweichte Folie 10 gegen die Prägefläche 16 zu drücken, wo sie ein Prägemuster erhält, das der Prägefläche 16 entspricht. Die Prägefläche 16 bewirkt, dass die Folie eine Vielzahl Erhebungen in Form von Kegelstümpfen erhält,

030026/0642

die sich über die gesamte Folienbreite erstrecken.

Nachdem die Folie auf der Prägefläche der Prägewalze 13 geprägt wurde und die Form der Kegelstümpfe 26 der Prägefläche 16 angenommen hat, wird sie mit der Aussenfläche 17a der Perforierwalze 17 in Berührung gebracht, um jede Erhebung der Folie im Bereich der Schnittfläche 26a jedes Konus zu durchstechen. Die Perforierwalze 17 ist eine Hohlwalze aus Stahl, der innen und aussen geglättet ist. Die Walze besteht aus Stahlrohr Nr. 4130, gehärtet bis zur Rockwell-Härte Skala C-35. Die Perforierwalze besitzt einen Aussendurchmesser von 102 mm, eine Wanddicke von 4,06 mm und eine Länge von 254 mm. Die Innenwand der Perforierwalze ist geschwärzt, um erhöhte Wärmeabsorption zu ermöglichen.

In der Perforierwalze 17 erstreckt sich über die gesamte Länge ein Erhitzer 34. Der Erhitzer 34 besteht aus einer Infrarot-Quarzlampe, die die Walze auf eine Temperatur von 149 bis 260 °C erhitzt.

Die Perforierwalze 17 rotiert frei ohne Achse und wird gegen die Prägewalze gepresst und festgehalten durch zwei feststehende Walzen 35 und 36. Die Walze 35 ist auf die Achse 37, Walze 36 auf die Achse 38 montiert, die Achsen 37 und 38 sind an den Rahmen 39 befestigt. Die Rahmen 39 sind drehbar an den Hauptrahmen montiert über den Zapfen 40, so dass sie sich um den Zapfen 40 drehen, um Druck auf die Perforierwalze 17 auszuüben. An dem dem Zapfen 40 entgegengesetzten Ende des Rahmens 39 sind zwei Druckzylinder 41 angebracht, die ebenfalls am Hauptrahmen befestigt sind. Die Druckzylinder 41 sind einstellbar zwecks Variorierung des Drucks, der auf die Perforierwalze 17 durch die festen

030026/0642

Walzen 35 und 36 ausgeübt wird und damit zur Variierung des Drucks, der durch die Perforierwalze 17 auf die Folie auf der Prägewalze 13 ausgeübt wird. Die Perforierwalze 17 rotiert frei und wird nicht durch eine Achse oder dergleichen getragen. Die Perforierwalze 17 wird auf die Prägewalze 13 ausgerichtet gehalten durch zwei Exzenterrollen (nicht gezeigt), die die Achsenenden der Walze berühren.

Die Perforierwalze ist eine federnde, flexible Walze mit einer Wanddicke, die so berechnet ist, dass sie entsprechend nachgibt, um über die gesamte Länge Kontakt mit der Folie 10 auf der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 aufrechtzuerhalten. Die Perforierwalze muss die Prägewalze über die gesamte Breite berühren, damit die Folie über die gesamte Breite, die von Interesse ist, perforiert wird. Es wurde gefunden, dass bei Anlegen einer Belastung von 158 N/cm an die Perforierwalze 17 über die Walzen 35 und 36 mit Hilfe der Zylinder 41 Kontakt mit der Prägewalze 13 über die Gesamtbreite erzielt wird und ein Nachgeben der Perforierwalze 17 von etwa 0,18 mm erfolgt.

Der Kontakt zwischen der erhitzten Aussenfläche der Perforierwalze 17 mit der geprägten Folie auf den Schnittflächen 26a der Kegelstümpfe 26 der Prägefläche 16 erzeugt Löcher oder Perforationen in der Folie im Bereich der Schnittfläche 26a der Kegel im Walzenspalt zwischen Prägewalze 13 und Perforierwalze 17.

Nachdem die Folie durch die Perforierwalze 17 perforiert wird, bleibt sie ausgerichtet und in Kontakt mit der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 bei deren weiterer Rotation.

Die Folie wird mit einer zweiten Druckwalze 18 in Berührung gebracht. Die zweite Druckwalze 18 drückt die Folie zurück über die Kegelstümpfe 26 der Prägefläche 16, um sie der Prägefläche anzupassen und sicherzustellen, dass allfällige Restspeicherung in der thermoplastischen Folie nicht dazu geführt hat, dass die Folie ihre Prägung während des Perforierens verliert.

Die zweite Druckwalze 18 ist eine Hohlwalze aus Aluminium mit Naben 42, die an die Walzenenden angeschweisst und auf die Welle 43 montiert sind. Die Walze 18 besitzt einen Silikonkautschuk-Überzug 44. Die Welle 43 wird durch Lager gehalten, die mit schwenkbaren Teilen 45 verbunden sind. Die Teile 45 sind schwenkbar am Hauptrahmen befestigt über Zapfen 46 an einem Ende jedes Teils 45 und durch Druckzylinder 47, die mit den Teilen 45 über Zapfen 48 am anderen Ende befestigt sind. Die Zylinder 47 sind am Hauptrahmen befestigt. Die Druckzylinder 47 sind einstellbar zur Bewegung des schwenkbaren Teils 45 und der Walze 18 in Richtung auf die Folie 10, die sich noch in Ausrichtung und Kontakt mit der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 befindet. Durch Einstellen der Druckzylinder 47 kann die Druckwalze 18 auf die Folie 10 gepresst werden, um zu bewirken, dass diese sich der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 anpasst.

Die zweite Druckwalze 18 besteht aus Aluminiumlegierung mit einem Überzug 44 aus Silikonkautschuk der Härte 50 Durometer auf der A-Skala. Die Aluminiumwalze besitzt einen Aussendurchmesser von 114 mm, einen Innendurchmesser von 89 mm, die Schicht aus Silikonkautschuk hat einen Aussendurchmesser von etwa 127 mm und die Breite sowohl der Walze als auch ihres Überzugs beträgt 254 mm. Während des Betriebs berührt

- 24 -  
22

die Druckwalze 18 die Folie 10 direkt und wird durch den Reibungskontakt mit der Folie 10 auf der Prägewalze 13 angetrieben.

Nach einer zweiten Prägung der Folie durch die Druckwalze 18 wird sie von der Prägewalze 13 über die Führungswalze 19 in geprägtem Zustand abgewickelt.

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird die Folie 10 von einer Lagerstelle 11 abgewickelt und gelangt unter den Schlitz 22 des Erhitzers 14. Der Erhitzer 14 berührt die thermoplastische Folie 10 mit Heissluft zwecks Vorerhitzung auf 92 bis 149 °C. Dann wird die Folie durch Druckanwendung mittels der Druckwalze 15 auf die Prägefläche 16 der Prägewalze 13 gedrückt. Die hydraulischen Zylinder 32 üben eine Kraft von etwa 20 460 N über die Druckwalze 15 auf die Folie auf der Prägefläche 16 aus. Die Kontaktlänge des Walzenspalts zwischen Druckwalze 15 und Prägewalze 13 beträgt 330 mm und die resultierende spezifische Belastung somit 613 N/cm.

Der Druck der Druckwalze 15 bringt die Folie in engen Kontakt mit den abstehenden Knöpfen der Prägefläche 16 und passt sie diesen an. Das in der Prägewalze 13 zirkulierende Wasser hält die Temperatur der Umfangsfläche der Prägefläche 16 zwischen 38 und 79 °C. Wo die Folie sich in engem Kontakt mit der Prägefläche 16 befindet, bleibt sie praktisch bei der Temperatur der äusseren Prägefläche 16, dies über den ganzen Weg, den sie im Kontakt mit der Prägefläche 16 zurücklegt.

Die Temperatur der Folie 10 steigt beim Kontakt mit der Perforierwalze 17 plötzlich auf einen höheren Wert an.

030026/0642

Sobald die Folie sich in der Nähe der Perforierwalze bewegt, wird sie durch Strahlungswärme aus der Perforierwalze 17 erhitzt und ihre Temperatur steigt über die Oberflächen-temperatur der Prägewalze während dem Einfluss der Infrarotstrahlung aus der Perforierwalze 17.

Sobald die Folie der Prägefläche 16 durch den von der Druckwalze 15 ausgeübten Druck angepasst wurde, rotiert sie mit der Prägewalze 13 durch den Berührungsspalt mit der Perforierwalze 17. Die Perforierwalze 17 wird durch einen Innenerhitzer 34 beheizt, der aus einer Quarzlampe besteht, die die Kontaktfläche der Perforierwalze 17 auf eine Temperatur zwischen 149 und 260, und vorzugsweise auf eine Temperatur von 246 °C erhitzt. Die Perforierwalze 17 wird gegen die auf der Prägewalze 13 befindliche Folie gepresst durch die Wirkung von Luftzylindern 41, die den Rahmen 39 schwenken und über die Walzen 35 und 36 Druck auf <sup>die</sup> Perforierwalze ausüben. Die gesamte Kraft, die angewandt wird zum Anpressen der Perforierwalze 17 gegen die Prägewalze 13 beträgt etwa 4 000 N, und die Kontaktlänge zwischen den beiden Walzen beläuft sich auf 254 mm, was eine spezifische Belastung von 158 N/cm ergibt. Der durch die Perforierwalze auf die auf der Prägefläche 16 befindliche Folie ausgeübte Druck drückt das Folienmaterial aus dem Kontaktbereich zwischen Perforierwalze 17 und den ebenen Flächen 26a der Kegelstümpfe 26 auf der Prägefläche 16 weg. Das aus den lochförmigen Bereichen extrudierte Material bildet einenösenartigen Verstärkungsring um jede Perforierung.

In Bereichen, die nahe, aber nicht in Kontakt mit der Perforierwalze stehen, wird die Folie 10 aufgrund der Abstrahlung der Oberfläche der Perforierwalze 17 erhitzt.

030026/0642



- 28 -  
24

Da einige thermoplastische Folien speichern, kann diese Wärme dazu führen, dass sich das geprägte Material in die glatte Form zurückverwandelt und die Prägung verliert. Wegen dieser Speicherung ist es vorteilhaft, die Folie einer zweiten Druckkraft auszusetzen, die erneute Anpassung an die Prägefläche 16 bewirkt.

Nach Verlassen des Walzenspalts zwischen Prägewalze 13 und Perforierwalze 17 rotiert die Folie 10 mit der Prägewalze zu einem Walzenspalt zwischen einer zweiten Druckwalze 18 und der Prägewalze 13. Am Spalt zwischen der zweiten Druckwalze 18 und der Prägewalze 13 wird Druck auf die Walze 18 durch Druckzylinder 47 und den schwenkbaren Rahmen 45 ausgeübt, um zu bewirken, dass die Folie 10 in engem Kontakt mit der Prägefläche 16 geprägt wird. Die Silikonkautschuk-Oberfläche 44 der Druckwalze 18 bewirkt, dass die Folie erneut die Form der Kegelstümpfe 26 der Prägefläche 16 annimmt. Die Druckzylinder 47 üben eine Gesamtkraft von etwa 14 230 N auf die Druckwalze 18 über die Kontaktlänge zwischen Walze 13 und Druckwalze 18 von etwa 254 mm aus. Dies entspricht einer spezifischen Belastung durch die zweite Druckwalze 18 auf die Folie 10 von etwa 560 N/cm. Die zweite Prägestufe bewirkt, dass die Folie 10 sich der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 anpasst und erneut die Form von Kegelstümpfen 26 annimmt.

Nach Verlassen des Walzenspaltes zwischen zweiter Druckwalze 18 und Prägewalze 13 gelangt die Folie 10 über die Führungsrolle 19 und wird auf eine Aufwickelrolle gewickelt (nicht gezeigt). Sobald die Folie die Oberfläche der Prägewalze 13 verlässt, kehrt sie auf Raumtemperatur zurück.

030026/0642

- 27 -  
25

Das bei diesem Verfahren resultierende Produkt ist eine in eng angeordneten Kegelstümpfen geprägte Folie, wobei die Spitze jedes Kegelstumpfes perforiert ist. Das resultierende Produkt besitzt Kegelstümpfe mit einer Grundfläche von etwa 1,02 mm, der von den Kegelseiten eingeschlossene Winkel beträgt etwa  $90^{\circ}$  und jeder Konus weist eine Perforierung in der Scheitelfläche mit einem Durchmesser von etwa 0,25 bis 0,30 mm auf. Die Öffnung in jedem Kegel ist schwach elyptisch. Die resultierenden Kegelstümpfe in der geprägten Folie besitzen eine Konushöhe, die etwas kleiner ist als die Höhe des Konus 26 auf der Prägefläche 16 der Prägewalze 13. Selbstverständlich kann die geometrische Ausbildung der Erhebungen in der geprägten Folie variiert werden durch Variation der Ausbildung der Prägefläche 16 der Prägewalze 13.

Die geprägte und perforierte Folie, die aus der Anwendung des offenbarten Verfahrens resultiert, ist eine thermoplastische Folie mit einer Vielzahl abgeschrägter Erhebungen, wobei die Spitze jeder Erhebung perforiert ist. Die Folie kann zusammen mit absorbierenden Mitteln verwendet werden zur Erzeugung einer Absorptionsvorrichtung, in welcher sie benachbart zum Absorptionsmittel eingesetzt wird, wobei die abgeschrägten perforierten Erhebungen in das Absorptionsmittel ragen. Die Erhebungen stellen eine Struktur mit abnehmendem Querschnitt für Flüssigkeit dar, die die Flüssigkeit durch die Perforierungen mittels Kapillarwirkung in das Absorptionsmittel transportiert. Die Form der Poren verhindert eine Bewegung der Flüssigkeit durch die perforierten Erhebungen aus dem Absorptionsmittel nach ausserhalb der thermoplastischen Folie. Die perforierten Erhebungen erlauben freie Dampfpassage durch die perforierte Folie.

030026/0642

Beispiel

Eine perforierte geprägte Folie wird nach dem erfindungsgemässen Verfahren mit einer Vorrichtung, ähnlich der in Figur 1 dargestellten, hergestellt. Polyethylenfolie (Hersteller VisQueen) von 305 mm Breite und 0,025 mm Dicke wird von der Abwickelrolle 11 über eine Führungswalze 12 auf die Prägewalze 13 geführt. Die Prägewalze zieht die Folie von der Abwickelrolle mit einer Folienspannung von etwa 1,78 N über die volle Folibreite. Die Folie wird durch den Erhitzer 14 erhitzt, das heisst Lufterhitzer, die sich in einem Abstand von etwa 17,8 mm oberhalb der Folie befinden und die Folie durch einen Heissluftstrom erhitzen, der sie etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung trifft. Die Lufterhitzer führen  $1,28 \text{ m}^3$  Luft/std/cm Schlitzlänge mit einer Düsentemperatur von  $182^\circ\text{C}$  herbei. Die thermoplastische Folie wird durch Rotation der Prägewalze 13 durch die Vorrichtung gezogen, die eine Oberflächengeschwindigkeit von 15,75 cm/Sek hat. Die Prägefläche 16 der Prägewalze wird durch Kontakt mit der Perforierwalze 17 und die warme Folie erwärmt und besitzt eine Oberflächentemperatur im Innern von  $54,4^\circ\text{C}$ .

Die Folie wird auf der Prägefläche 16 der Prägewalze 13 durch den Druck geprägt, den die erste Druckwalze 15 ausübt. Der Druck wird vom Zylinder 32 auf die erste Druckwalze 15 übertragen, wobei man eine spezifische Belastung auf der ersten Druckwalze von 616 N/cm erzielt. Das Innere der ersten Druckwalze wird durch Restwärme der Prägewalze als Ergebnis des Kontakts mit der Perforierwalze und des Kontakts mit der Heissluft, die vom Erhitzer 14, der benachbart zur Druckwalze angeordnet ist, geliefert wird, auf  $62,2^\circ\text{C}$  erwärmt.

030026/0642

Indem die Folie um die Prägefläche 16 der Prägewalze 13 rotiert, wird sie im Kontakt mit der Perforierwalze 17 perforiert. Die Temperatur der Umfangsfläche der Perforierwalze beträgt  $247^{\circ}\text{C}$ , so dass beim Kontakt mit der auf der Prägefläche liegenden Folie diese schmilzt und die Schmelze von der Oberfläche weggedrückt wird unter Perforierung der Folie. Die Perforierwalze wird mit wenig Silikonöl besprüht, um ein Ankleben der thermoplastischen Folie an der Oberfläche der Perforierwalze zu verhindern. Der Druckzylinder 41 übt Druck auf den Rahmen 39 durch die festen Walzen 35 und 36 aus, die Druck auf die Perforierwalze 17 abgeben, wobei man eine spezifische Belastung der Perforierwalze gegen die auf der Prägewalze liegende Folie von  $160\text{ N/cm}$  erhält.

Die Polyethylenfolie rotiert in engem Kontakt mit der Prägefläche 16 auf der Prägewalze 13 und wird dort ein zweites Mal geprägt durch den Druck, den eine zweite Druckwalze 18 ausübt, um die Folie der Prägefläche 16 anzupassen. Ein Druckzylinder 47 übt Druck auf die zweite Druckwalze durch Teile 45 aus, wobei man eine spezifische Belastung an der zweiten Druckwalze von  $570\text{ N/cm}$  erhält. Die zweite Prägestufe passt die Folie der Prägefläche an und liefert ein geprägtes und perforiertes Produkt.

Man erhält auf diese Weise . . . geprägte und perforierte Folie der in Figur 5 bis 7 dargestellten Art, die aus einer eng nebeneinander liegenden Dreiecksanordnung von Kegelstümpfen 48 mit perforierten oberen Schnittflächen 49 besteht. Die eng benachbarten Kegelstümpfe besitzen einen Durchmesser C an der Basis von  $1,02\text{ mm}$ , einen Seitenwinkel E von  $90^{\circ}$  und sie sind an der Scheitelfläche jedes Kegelstumpfs durch ein schwach elliptisches Loch perforiert, das eine Hauptachse

von etwa 0,305 mm in Bahnrichtung und eine Nebenachse von etwa 0,279 mm senkrecht dazu zeigt. Die Konushöhe ist etwas geringer als die Konushöhe der Prägefläche 16 (0,038 mm). Durch das Schmelzen und Extrudieren der thermoplastischen Folie am Scheitel 26a jedes Kegelstumpfs erhält man eine ösenartige Struktur 50 um jede Perforierung.

Für: The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio,  
V.St.A.

  
Dr. H. Chr. Beil  
Rechtsanwalt

030026/0642

Unsere Nr. 22 736

D/wl

The Procter & Gamble  
Company  
Cincinnati, Ohio, V.St.A.

Verfahren und Vorrichtung zum Prägen und Perforieren  
einer thermoplastischen Folie

Zusammenfassung:

Die Erfindung offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Folie, die sich verjüngende Erhebungen eingeprägt enthält, wobei die Spitzen der Erhebungen perforiert sind, unter Verwendung einer Prägewalze aus Metall und einer heissen Perforierwalze. Vorrichtung und Verfahren führen zu einer Folie mit sich verjüngenden Erhebungen mit nach oben abnehmendem Querschnitt und erlauben die Perforierung ohne Anwendung teurer Fertigungsverfahren mit Vakuum.

Eine Folie 10 wird durch ein Heizmittel 14 auf deformierbaren Zustand erhitzt und auf einer Prägefläche 16 der Prägewalze 13 unter Druck durch die Silikonkautschuk-Oberfläche 33 der ersten Druckwalze 15 geprägt. Die Folienabschnitte auf der Scheitelfläche des Konus 26 der Prägefläche 16 werden durch die Perforierwalze 17 entfernt unter Perforierung des Konus, wobei die

030026/0642

Walze 17 ein federndes Metallrohr ist, welches durch einen Strahlungsheizer im Innern erhitzt wird. Die perforierte Folie wird dann ein zweites Mal durch eine zweite Druckwalze 18 geprägt und aufgewickelt.

- 33 -

Nummer: 29 48 376  
 Int. Cl.2: B 29 C 15/00  
 Anmeldetag: 1. Dezember 1979  
 Offenlegungstag: 26. Juni 1980

BEIL, WOLFF & BEIL  
 RECHTSANWÄLTE  
 60 LUNDSBRASSE 58  
 6230 FRANKFURT AM MAIN 80

Betr.: Neue Patentanmeldung vom 30. November 1979  
 The Procter & Gamble Company  
 - unsere Nr. 22 736 -

2948376

Fig. 1

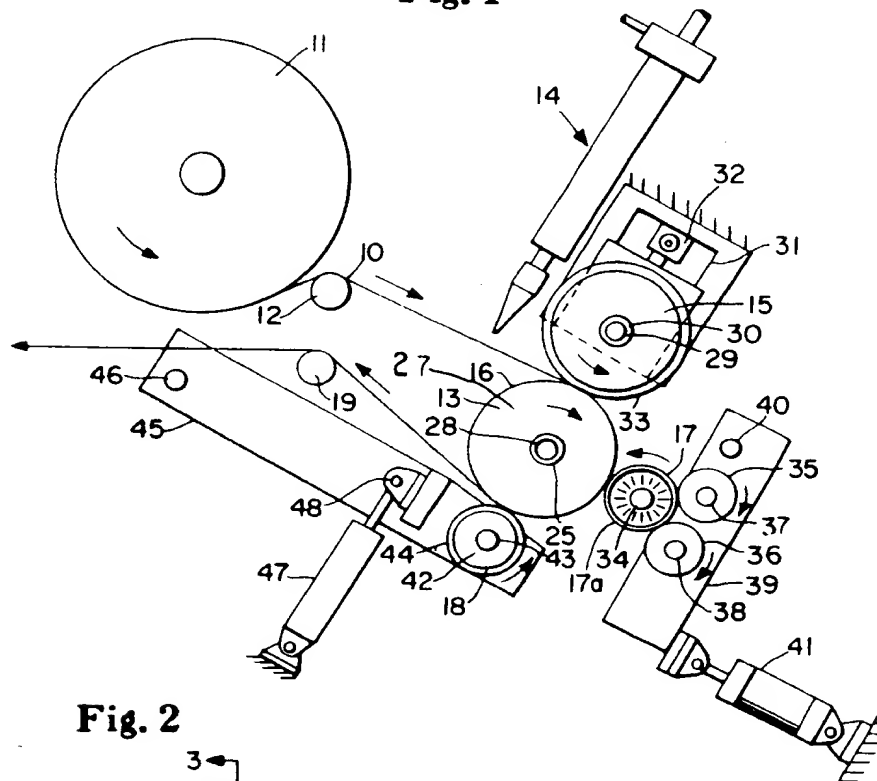


Fig. 2

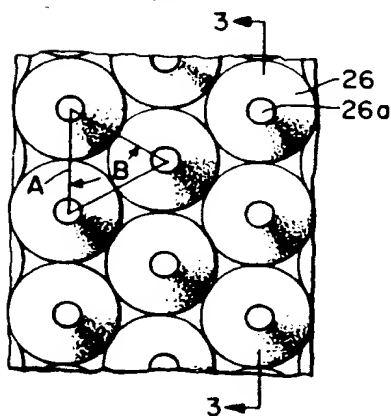
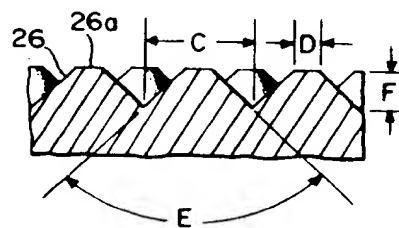


Fig. 3



030026/0642

ORIGINAL INSPECTED



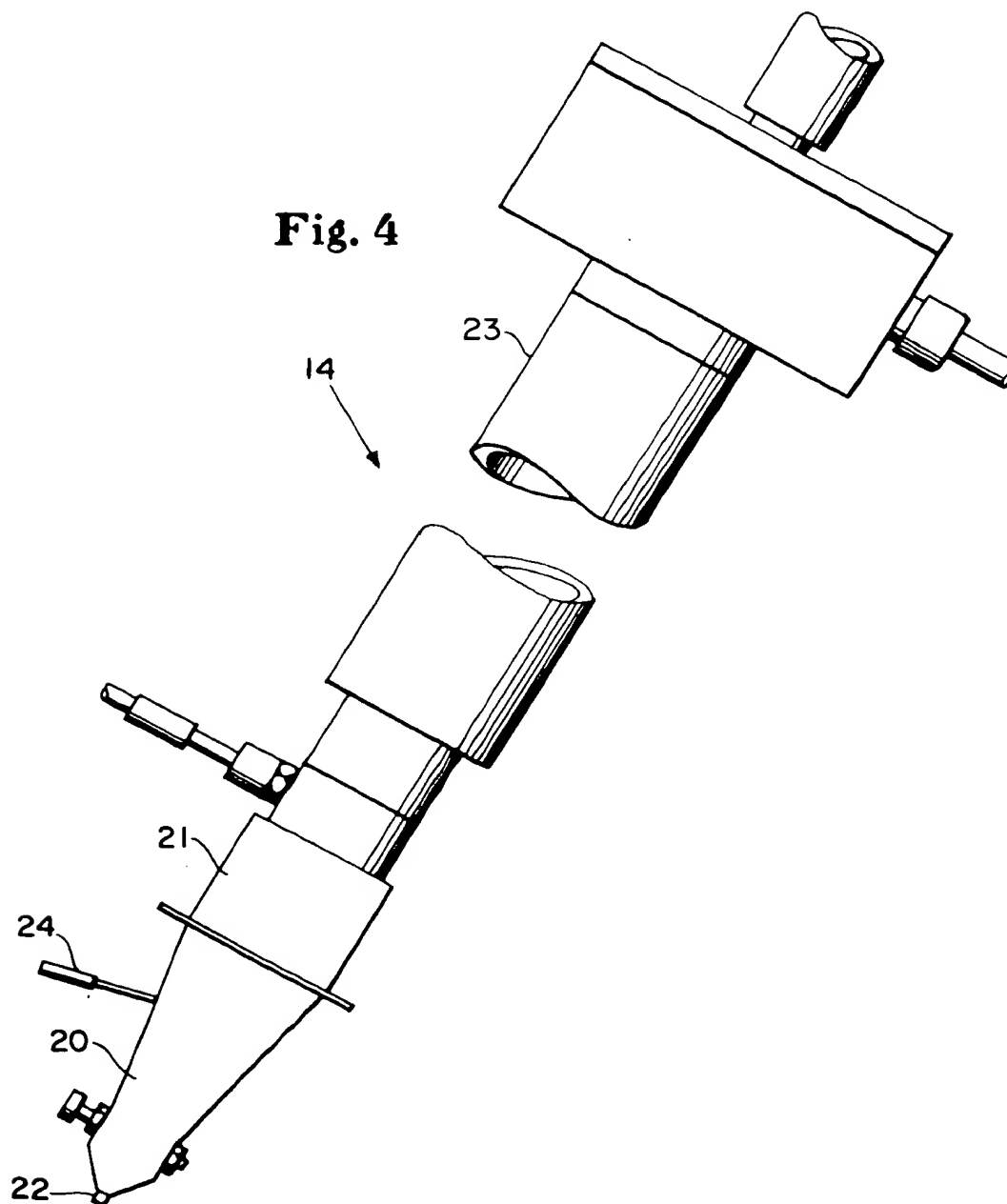
**BEIL, WOLFF & BEIL**  
RECHTSANWÄLTE  
ADELUNSTRASSE 58  
6230 FRANKFURT AM MAIN 80

**2948376**

Betr.: Neue Patentanmeldung vom 30. November 1979  
The Procter & Gamble Company  
- unsere Nr. 22 736 -

**-31-**

**Fig. 4**



030026/0642

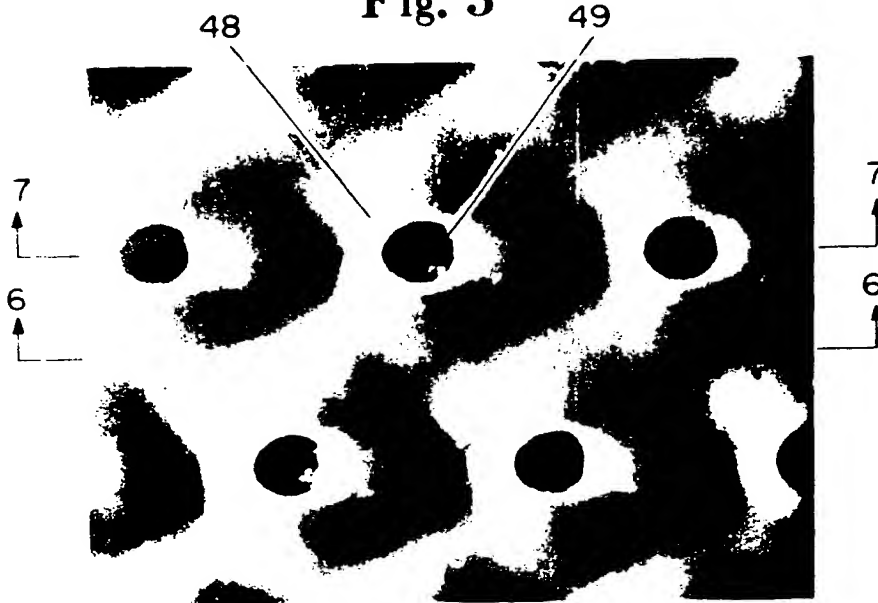
**BEIL, WOLFF & BEIL**  
RECHTSANWÄLTE  
ADELUNGSTRASSE 48  
6230 FRANKFURT AM MAIN 80

Betr.: Neue Patentanmeldung vom 30. November 1979  
The Procter & Gamble Company  
- unsere Nr. 22 736 -

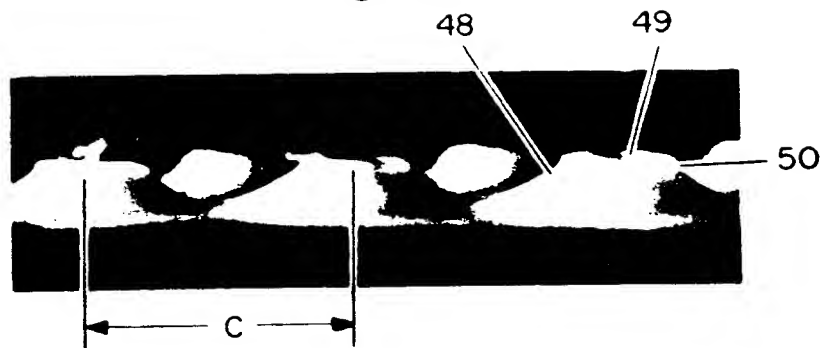
- 32 -

2948376

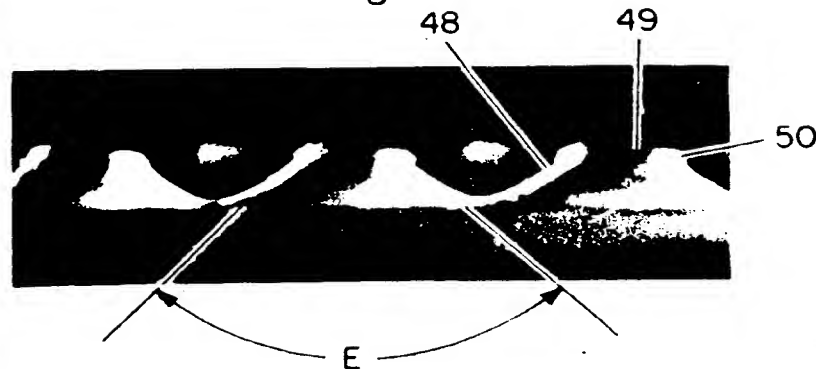
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



030026/0642